UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE SELEÇÃO

PROCESSO SELETIVO 2006

RESPOSTAS ESPERADAS

GRUPO 1

MATEMÁTICA

FÍSICA

QUÍMICA

O Centro de Seleção da Universidade Federal de Goiás coloca à disposição as ***respostas esperadas* oficiais** das questões das provas de Matemática, Física e Química do Grupo 1 do Processo Seletivo/2006.

Essas respostas foram utilizadas como referência no processo de correção. Foram consideradas corretas outras respostas que se encaixaram nos conjuntos de idéias que corresponderam à expectativa da banca quanto à abrangência e à abordagem do conhecimento, bem como à forma de resolução e à elaboração textual. Respostas parciais também foram aceitas, sendo que a pontuação atribuída correspondeu aos diferentes níveis de acerto.

MATEMÁTICA

QUESTÃO 1

Denotando por *x* e *y ,* respectivamente, as quantidades de álcool e gasolina comum a serem colocadas no tanque, tem-se:

$$\begin{cases} x + y = 45 \\ y - \dfrac{y}{4} = 22{,}5 \end{cases} \Rightarrow \quad \frac{3y}{4} = 22{,}5 \quad \Rightarrow \begin{cases} y = 30 \text{ } litros \\ x = 15 \text{ } litros \end{cases}$$ **(5,0 pontos)**

QUESTÃO 2

Obtendo a função composta: $f(g(x)) = m(x^2 - 2x + 2) + 3 = mx^2 - 2mx + 2m + 3$

Uma condição necessária para que a equação $f(g(x)) = 0$ tenha raiz real é que o discriminante $\Delta = 4m^2 - 4m(2m+3) = -4m^2 - 12m = -4m(m+3)$ seja maior ou igual a zero.

$$\Delta \geq 0 \Leftrightarrow m \in [-3,0].$$

Porém, se $m = 0, \quad f(g(x)) = 3$, então a equação não tem raiz. Assim, a equação possui raiz real para qualquer *m* satisfazendo a condição: $-3 \leq m < 0$ **(5,0 pontos)**

QUESTÃO 3

A divisão do polinômio $kx^3 + (k+1)x^2 + 2kx + 6$ por $x^2 + 2$ tem resto $r = 4 - 2k$, então

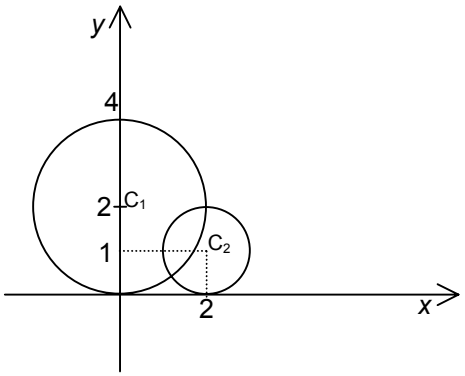
$r = 4 - 2k = 0,$ o que implica que $k = 2.$ **(5,0 pontos)**

QUESTÃO 4

A área do terreno é $A = \pi(5.10^2)^2 \ m^2$. A quantidade de água, em litros, será $Q = 5 \cdot \pi \cdot 25 \cdot 10^4$ litros, e em metros cúbicos, $Q = 1250\pi \ m^3$ ou aproximadamente $Q \cong 3925 \ m^3$. **(5,0 pontos)**

QUESTÃO 5

a) Completando os quadrados temos: $x^2+(y-2)^2=4$ e $(x-2)^2+(y-1)^2=1$. Dessas equações obtém-se os centros $C_1(0,2)$ e $C_2(2,1)$ e os raios $r_1=2$ $r_2=1$ das circunferências.



(2,5 pontos)

b) O ponto de interseção das tangentes comuns coincide com o ponto de interseção do eixo *x* com a reta que passa pelos centros das circunferências. A equação da reta que passa pelos centros $C_1(0,2)$ e $C_2(2,1)$ é $y=-\frac{1}{2}x+2$. A interseção dessa reta com o eixo *x* determina o ponto $Q(4,0)$.

(2,5 pontos)

QUESTÃO 6

A seqüência $A(Q_1)$, $A(Q_2)$, ... forma uma progressão geométrica de razão $r=\frac{1}{2}$, cujo primeiro termo é $A(Q_1)=10^2$. Logo,

$$A(Q_1)+A(Q_2)+...+A(Q_{2006}) = \frac{10^2\left(\left(\frac{1}{2}\right)^{2006}-1\right)}{-\frac{1}{2}} = 200\cdot\left(1-\left(\frac{1}{2}\right)^{2006}\right) \text{ cm}^2.$$

(5,0 pontos)

QUESTÃO 7

a) De acordo com o enunciado, $h^2=\frac{1}{2}\cdot\frac{h\cdot 10}{2}$, de onde segue que $h=\frac{5}{2}$ cm, e conseqüentemente o perímetro do quadrado é 10 cm. **(2,5 pontos)**

b) A área do triângulo *BDE* é igual à diferença entre a área do triângulo *ABC* e a área do quadrado de lado *h*, porque o triângulo de hipotenusa *CA* e cateto *h* é congruente ao triângulo de hipotenusa *CE*. Então a área é igual a:

$$\frac{1}{2}\cdot 10\cdot\frac{5}{2}-\left(\frac{5}{2}\right)^2=\frac{25}{4} \text{ cm}^2.$$

(2,5 pontos)

OBS: Soluções utilizando outras propriedades dos triângulos da figura serão consideradas, desde que estejam corretas e conduzam à solução do problema.

QUESTÃO 8

a) A probabilidade de a pessoa ganhar o primeiro sorteio concorrendo com quatro números é:

$$P=\frac{4}{1000}=\frac{1}{250}$$

(2,5 pontos)

b) A probabilidade de ela ganhar os três prêmios é:

$$P=\frac{4}{1000}\cdot\frac{3}{999}\cdot\frac{2}{998}$$

(2,5 pontos)

FÍSICA

QUESTÃO 9

a) Potência elétrica gerada pela usina: **(3,0 pontos)**

$$P_e = 0{,}90 P_q = 0{,}90 \rho \frac{\Delta V}{\Delta t} gh = 0{,}90 \cdot 1 \cdot 10^3 \cdot 400 \cdot 10 \cdot 9 = 3{,}24 \cdot 10^7 W$$

P_e = 32,4 MW

b) Número de habitantes que ela pode atender: **(2,0 pontos)**

$$N = \frac{P_e}{P_{cap}} = \frac{3{,}24 \cdot 10^7}{\frac{360 \cdot 10^3}{30 \cdot 24}} = 64800$$

N = 64.800 habitantes

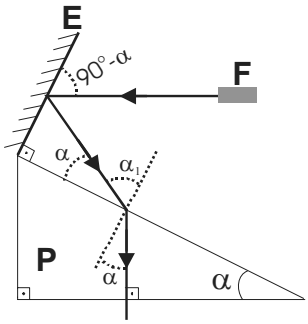
QUESTÃO 10

$$E = \frac{P}{A_e} A_1 t = \frac{157}{4\pi \cdot 1^2} 1 \cdot 10^{-4} \cdot 1 = 12{,}5 \cdot 10^{-4}\ J$$

$$N = \frac{E}{h\nu} = \frac{E\lambda}{hc} = \frac{12{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot 660 \cdot 10^{-9}}{6{,}6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8} = 4{,}2 \cdot 10^{15} \text{ fótons}$$

$N = 4{,}2 \cdot 10^{15}$ fótons **(5,0 pontos)**

QUESTÃO 11



$\alpha = 30^o$, $\alpha_1 = 90^o - \alpha = 60^o$; 1 sen α_1 = n sen $\alpha \Rightarrow n = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 2 \Rightarrow$ *n = 1,7* **(5,0 pontos)**

QUESTÃO 12

(a) Trabalho da força resultante, τ_{res}, nesse deslocamento: **(3,0 pontos)**

$$\tau_{res} = \tau_e + \tau_g = \frac{qVh}{d} - mgh$$

$$\tau_{res} = \left(\frac{q\,V}{d} - m\,g \right) h$$

(b) Velocidade da gota ao final do percurso: **(2,0 pontos)**

$$\tau_{res} = \Delta E_{cin} \Rightarrow \left(\frac{q\,V}{d} - m\,g \right) h = \frac{mv^2}{2} \quad \therefore$$

$$v = \sqrt{2\,h \left(\frac{q\,V}{md} - g \right)}$$

QUESTÃO 13

$m_{Hg}c_{Hg}(T-T_{Hg}) + nc_V(T-T_{ar})=0 \Rightarrow (m_{Hg}c_{Hg} + nc_V)T = m_{Hg}c_{Hg}T_{Hg} + nc_vT_{ar}$

$$T = \frac{m_{Hg}c_{Hg}T_{Hg} + nc_V T_{ar}}{m_{Hg}c_{Hg} + nc_V} = \frac{100\cdot 0{,}14\cdot 600 + 1\cdot 21\cdot 300}{100\cdot 0{,}14 + 1\cdot 21} = \frac{14.700}{35} \Rightarrow T = 420\ K$$

$$PV = nRT\ ;\ P_1V = nRT_1\ ;\ P_2V = nRT_2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow P_2 = \frac{P_1T_2}{T_1} = \frac{420}{300}\cdot 1atm$$

$P_2 = 1{,}4\ atm$

(5,0 pontos)

QUESTÃO 14

$$g_P = g_T \ ;\ g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow \frac{GM_P}{R_P{}^2} = \frac{GM_T}{R_T{}^2} \Rightarrow \frac{M_P}{M_T} = \frac{R_P{}^2}{R_T{}^2}$$

$$\rho_T = 2\rho_P \Rightarrow \frac{M_T}{\frac{4}{3}\pi R_T^3} = 2\cdot\frac{M_P}{\frac{4}{3}\pi R_P^3} \Rightarrow \frac{M_P}{M_T} = \frac{R_P^3}{2R_T^3} \therefore R^2{}_P/R^2{}_T = R^3{}_P/2\cdot R^3{}_T \Rightarrow$$

$R_P = 2R_T$

(5,0 pontos)

QUESTÃO 15

a) Densidade linear de massa: **(2,5 pontos)**

$$\frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{\mu_2}} = 3\cdot\frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{\mu_1}} \Rightarrow \quad \mu_2 = \frac{\mu_1}{9}$$

b) Massa do bloco: **(2,5 pontos)**

$$2T = Mg \Rightarrow T = \frac{Mg}{2}\ ;\ f = \frac{3}{2l}\sqrt{\frac{T}{\mu_1}} = \Rightarrow f^2 = \frac{9}{4l^2}\cdot\frac{Mg}{2\mu_1} \Rightarrow \quad M = \frac{8l^2f^2\mu_1}{9g}$$

QUESTÃO 16

No menor comprimento, a energia potencial gravitacional perdida foi transformada em energia potencial da mola. Fazendo $U_G = 0$ no chão e $U_k = 0$ com a mola relaxada:

$\Delta U_G = (0{,}8 - y)\ m\ g - 2{,}8\ m\ g = -(2+y)\ m\ g\ \ ;\ \ \Delta U_k = ½\ k\ y^2 - 0 = ½\ k\ y^2$

$(2+y)\cdot 0{,}5\cdot 10 = 50y^2$; $50y^2 - 5y - 10 = 0 \Rightarrow y_1 = 0{,}5$ m e $y_2 = -0{,}4$ m. Esta última é descartada por representar um comprimento negativo.
Portanto, y = 0,5 m e o menor comprimento é igual a 0,8 m – 0,5 m =0,3 m

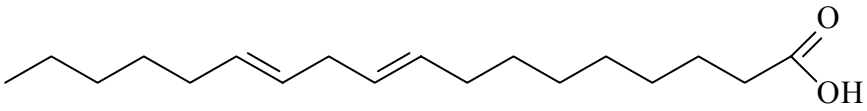
Menor comprimento = 0,3 m

(5,0 pontos)

QUÍMICA

QUESTÃO 17

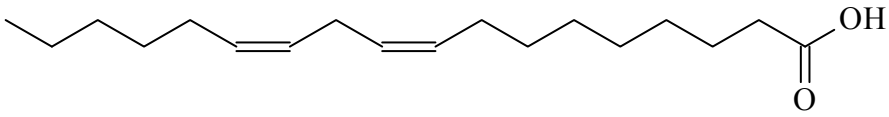
a)



(1,5 ponto)

Como solicitou-se uma proposta de fórmula estrutural plana, a posição e a orientação das duplas não serão exigidas.

b)



(1,5 ponto)

c) $C_{18}H_{32}O_2 = 280\ g\ mol^{-1}$

1 mol do ácido ------- 2 mol de H_2

280 g ----- 4 g
14 g ----- x

x = 0,2 g de hidrogênio. **(2,0 pontos)**

QUESTÃO 18

a) Porque o ferro oxida, reagindo com o oxigênio do ar, em ambiente úmido.

$4Fe(s) + 3\ O_2\ (g) \longrightarrow 2\ Fe_2O_3\ (s)$ **(2,5 pontos)**

b) O elmo que emperra mais é o do suserano, já que o potencial padrão do ouro é de + 1,50 V; assim, o ferro oxida preferencialmente. Como o PPE do zinco é de -0,76 V, ele oxidará, preferencialmente, em relação ao ferro. **(2,5 pontos)**

QUESTÃO 19

a) C e 1. O etanol tem ponto de ebulição menor do que o da água. Desse modo, a técnica adequada para realizar essa separação é a destilação.

(2,0 pontos)

b) A e 2. O sulfato de bário é insolúvel em água, podendo-se separá-lo da água utilizando-se a técnica da filtração, desse modo, enquanto a água passa pelo filtro, o sulfato de bário fica retido.

(1,5 ponto)

c) B e 3. O tetracloreto de carbono é mais denso do que a água e as substâncias são imiscíveis. Quando em um funil de separação, o tetracloreto de carbono vai se depositar abaixo da água e, desse modo, escoará primeiro, ocorrendo a separação das substâncias.

(1,5 ponto)

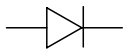
QUESTÃO 20

O modelo atômico apresentado é o modelo de Bohr. No modelo de Bohr, os elétrons giram em torno do núcleo, em níveis específicos de energia, chamados de camadas. No caso do modelo do átomo de hidrogênio apresentado, pode-se observar que a órbita não é elíptica, e o elétron gira em torno do núcleo, em uma região própria, ou em uma camada chamada de camada K.
Aceita-se, também, a resposta como modelo de Rutherford-Bohr. **(5,0 pontos)**

QUESTÃO 21

a) Porque o fósforo, ao realizar quatro ligações, fica com um elétron livre, produzindo assim um semicondutor tipo **N** (negativo). O boro, como fica com um orbital vazio, produz um semicondutor tipo **P** (positivo). **(2,5 pontos)**

b) Porque os elétrons fluem apenas do material N para o material P, ou seja, do semicondutor com elétrons livres para o semicondutor com deficiência de elétrons.

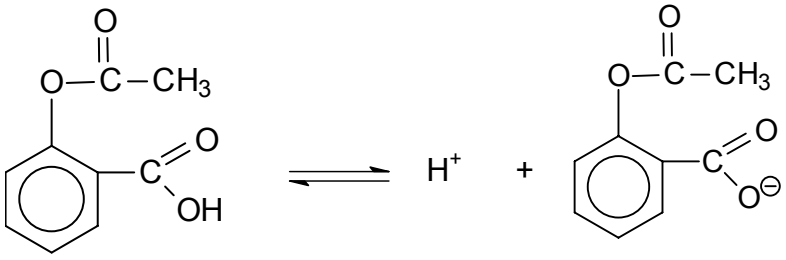


◄——— Fluxo de elétrons

(2,5 pontos)

QUESTÃO 22

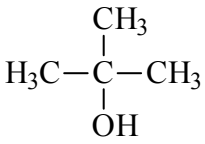
a) O pH do estômago é baixo por causa da presença do HCl, um ácido forte. Assim, o AAS, um ácido fraco, encontra-se, predominantemente, em sua forma não ionizada.

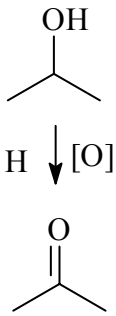


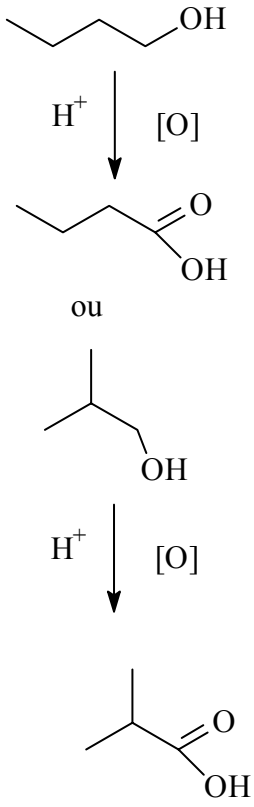
$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$ **(2,5 pontos)**

b) Porque um tampão é constituído pela associação de um ácido fraco com um de seus sais. Esses sistemas impedem mudanças bruscas no valor do pH do meio, mantendo-o razoavelmente constante. **(2,5 pontos)**

QUESTÃO 23

FRASCO A 	O álcool terciário de menor massa molar possível, que não sofre oxidação nas condições apresentadas no suporte da questão, é o 2-metil-propan-2-ol.

FRASCO B 	Como a massa dessa substância é 14 g mol^{-1} menor que a do frasco C (ou A), conclui-se que essa substância possui um grupo CH_2 a menos que a substância do frasco C. Assim, pelo fato de o produto da oxidação ser uma cetona, apenas o 2-propanol atende aos dados do suporte da questão.

FRASCO C 	Como o álcool do frasco C é isômero do álcool do frasco A, e produz um ácido carboxílico por oxidação, ele tem de ser um álcool primário. Assim, apenas o n-butanol atende aos dados do suporte da questão.

(5,0 pontos)

QUESTÃO 24

a) A estratégia II, pois não é uma reação de equilíbrio.

(2,5 pontos)

b) Ocorre uma hidrólise do éster, devido a presença de umidade, produzindo ácido acético.

(2,5 pontos)